

## 제 1 장

### 법칙의 가치: 설명과 예측

우리는 일상 생활에서의 관찰뿐만 아니라 좀더 체계적인 과학적 관찰을 통해서 세계에는 어떤 반복과 규칙(regularity)이 있다는 것을 알 수 있다. 낮이 지나면 언제나 밤이 찾아오고, 계절들은 언제나 똑같은 순서로 반복되며, 불은 언제나 뜨겁고, 물체는 던지면 언제나 밑으로 떨어진다. 과학의 법칙은 이러한 규칙들을 가능한 한 정확하게 표현하는 진술에 지나지 않는다.

만일 어떤 규칙이 언제 어디서나 예외 없이 관찰된다면, 그 규칙은 “보편적 법칙”의 형식으로 표현된다. 일상 생활에서 예를 들어 보면 “모든 얼음은 차다”고 한다. 이 진술은 어떤 얼음 덩어리도—과거, 현재, 미래의 언제나, 그리고 우주의 어느 곳에서나—차가웠고, 차갑고, 차가우리라는 것을 주장하고 있다. 과학의 모든 법칙들이 다 보편적인 것은 아니다. 어떤 법칙들은 어떤 규칙이 모든 경우에 다 일어난다는 것을 나타내기보다는 특정한 비율로만 일어난다는 것을 나타내기도 한다. 만일 그 비율이 구체화되거나 다른 어떤 방법으로 한 사건과 다른 사건과의 관계에 대한 정량 진술(quantitative statement)\*을 한다면 그 진술

\* 이 책에서는 quantitative를 “정량”(定量) 또는 “정량적”(定量的)이라 번

을 “통계적 법칙”이라고 한다. 예를 들면 “잘 익은 사과는 일반적으로 빨갭다”라든지 “해마다 태어나는 어린이들 가운데 약 반 정도는 남자이다”라는 주장이 그렇다. 보편적 법칙과 통계적 법칙은 모두 과학에 필요하다. 보편적 법칙은 논리적으로 더 단순하며 이런 이유 때문에 우리는 보편적 법칙을 먼저 다루기로 하겠다. 이 논의의 앞 부분에서 ‘법칙’이라 할 때는 일반적으로 보편적 법칙을 의미하게 될 것이다.

보편적 법칙은 형식 논리학에서는 “보편적 조건 진술”이라 불리는 논리적 형식으로 표현된다. (이 책에서는 경우에 따라서는 기호 논리학을 사용할 것이다. 그러나 아주 기초적인 방식에 한해서만 사용하겠다.) 예를 들어 다음과 같은 가장 단순한 형태의 법칙이 있다고 해보자. “모든  $x$ 에 대하여, 만일  $x$ 가  $P$ 이면,  $x$ 는 또한  $Q$ 이다”라는 주장을 기호로 써 보면 다음과 같다.

$$(x) (Px \supset Qx)$$

여기서 왼쪽의 “ $(x)$ ”라는 표현은 “보편 양화사”(universal quantifier)이다. 그것은 그 진술이  $x$ 가 특정한 비율의 경우만을 언급하기보다는  $x$ 의 모든 경우를 다 언급하고 있다는 것이다. “ $Px$ ”는  $x$ 가  $P$ 라는 것을 말하고, “ $Qx$ ”라는 것은  $x$ 가  $Q$ 라는 것을 의미한다. 그리고 “ $\supset$ ”라는 기호는 연결사이다. 그것은 왼쪽의 항과 오른쪽의 항을 이어 준다. 우리말로 대략적으로 표현해 보면 “만일 ...이면, ...”이다.

만약 “ $x$ ”가 어떤 물체를 나타낸다고 할 때, 그 법칙은 “모든 물체  $x$ 에 대해서,  $x$ 가 속성  $P$ 를 가진다면, 그것은 또한 속성  $Q$ 도 갖는다”라는 것을 진술하고 있다. 예를 들어 물리학에서는 “모든 물체  $x$ 에 대하여, 그 물체가 가열되면, 그 물체는 팽창할 것이다”라고 말할 수 있다. 이것은 양(量)으로 나타내지 않은 가장 단순한 형식으로 된 열팽창의 법칙이다. 물론 물리학에서는 양으로 나타낼 수 있는 법칙을 찾으려 하

역하고, qualitative를 “정성”(定性) 또는 “정성적”(定性的)이라 번역하는 것을 원칙으로 한다. 그리고 경우에 따라서 각각 “양과 관련된; 양적인; 양으로 나타낼 수 있는”, “성질과 관련된; 질적인; 성질을 나타내는”으로 번역하기도 하였다—옮긴이 주.

고, 예외를 배제하기 위하여 그러한 법칙만을 물리학에서 타당한 것으로 간주하려고 한다. 하지만 우리가 그러한 엄격성을 무시한다면, 이 보편적 조건 진술은 모든 보편적 법칙의 기본적인 논리적 형식이 된다. 가끔 우리는  $Px$ 가 참일 때는 언제나  $Qx$ 도 참일 뿐만 아니라, 그 역(즉  $Qx$ 가 참일 때는 언제나  $Px$ 도 참이다)도 참이라고 말할 수 있다. 논리학자들은 이러한 것을 쌍조건 진술—양쪽 방향으로 다 조건적인 진술—이라 부른다. 물론 이것은 모든 보편적 법칙은 보편적인 조건 진술이라는 사실과 모순되지 않는다. 왜냐하면 쌍조건 진술은 두 개의 조건적 진술의 연언(conjunction)으로 볼 수 있기 때문이다.

과학자들의 진술이 다 이러한 논리적 형식(즉 보편적 조건 진술)을 따르는 것은 아니다. 한 과학자가 “어제 한라산에서 김모 교수가 새로운 종의 나비를 발견했다”라고 말할 수도 있다. 이것은 법칙에 대한 진술이 아니다. 그것은 특정한 시간과 장소에 대해서 말하고 있고, 어떤 일이 그 시간과 장소에서 일어났다는 것을 이야기하고 있다. 왜냐하면 이러한 종류의 진술들은 단일 사건에 대한 것이고, 따라서 “단칭” 진술이라 부른다. 물론 우리의 모든 지식은 단칭 진술—특정한 개인의 특정한 관찰—로부터 나온 것이다. 과학 철학에 있어서 가장 크고 어려운 문제가 바로 “어떻게 우리는 그와 같은 단칭 진술들로부터 보편적 법칙으로 나아갈 수 있는가”는 것이다.

과학자들이 보다 엄밀한 기호 논리학의 언어로 진술하지 않고 일상 언어로 진술할 때 우리는 단칭 진술과 보편적 진술을 혼동하지 않도록 주의해야 한다. 만일 동물학자가 교과서에 “코끼리는 수영을 잘한다”라고 썼다면, 그는 “그가 1년 전에 한 동물원에서 관찰했던 특정한 코끼리가 수영을 잘한다”는 것을 의미하고 있지는 않다. 여기서 그가 “코끼리”(the elephant)라고 말할 때는 아리스토텔레스적인 의미에서 정관사 “the”를 사용하고 있는 것이다. 즉 그가 말하는 “코끼리”는 “코끼리 종류 전체”를 나타내고 있는 것이다. 모든 유럽어들은 그리스어(아마 다른 언어에서 온 것도 있지만)에서 파생되었는데, 그리스어에서는 단순히 말하면서 실제로는 한 종류 또는 대표물을 의미하고 있다. 그리스인들은 “인간은 이성적 동물이다”(Man is a rational animal)라고 했는데, 물론 거기서 말하는 인간은 개별적인 인간이 아니라 모든 인간을 의미

← the elephant

했다. 비슷한 방식으로 우리가 “코끼리”를 말할 때는 모든 코끼리를 말하며, 우리가 “결핵은 다음과 같은 증세를 나타내는 것이다…”라고 할 때는, 특정한 경우의 결핵만을 의미하는 것이 아니라 모든 경우의 결핵을 의미하는 것이다.

불행하게도 우리의 언어는 이처럼 애매하고, 따라서 오해의 소지를 안고 있다. 과학자들은 흔히 보편적 진술들—혹은 그러한 진술에 의하여 표현되는 것—을 “사실들”이라고 부른다. 그들은 “사실”이라는 말이 본래 개별적이고 구체적인 사건에 적용되었다(그리고 앞으로 우리는 사실이 라는 단어를 이러한 의미에서만 전문적으로 적용할 것이다)는 점을 깨닫지 못했다. 만약 우리가 한 과학자에게 열팽창에 대해서 물으면, 그는 “아! 열팽창 말이요? 그건 우리에게 친숙하고도 기본적인 물리학적 사실들이죠”라고 대답할 것이다. 비슷한 방법으로 그는 열은 전류에 의해 발생하는 사실이고, 자기(磁氣)는 전기에 의해 생기는 사실이라고 말할 것이다. 이것들은 가끔 우리에게 친숙한 “사실들”로 여겨진다. 오해를 피하기 위하여 우리는 그러한 진술들을 “사실들”이라고 부르지 않는 편이 좋겠다. 사실들은 구체적인 사건들이다. “오늘 아침 실험실에서, 나는 그 내부에 철심이 있는 나선으로 감겨진 코일에 전류를 통하게 했더니, 그 철심이 자석이 되는 것을 발견했다.” 물론 그것은 만일 내가 어떤 식으로든 기만당하지 않았다면 사실이다. 만일 내가 말쑥한 정신을 가지고 있었다면, 방안에 안개가 심하게 끼지 않았다면, 그리고 누군가가 나를 끌려 주기 위해 나의 실험 장치들을 비밀리에 장난치지 않았다면, 나는 오늘 아침에 일어난 일련의 사건들을 사실적으로 관찰했다고 진술할 것이다.

우리는 “사실”이라는 말을 사용할 때, 그것을 보편적 진술과 명확히 구분하기 위해서 단일한 의미로 쓸 것이다. 그러한 보편적 진술들 가운데는 열팽창 법칙만큼이나 초보적인 “법칙들”이라 불리는 보편적 진술도 있고, 또한 그보다 더 기초적인 “모든 까마귀는 검다”와 같은 보편적 진술도 있다. 나는 이 진술이 참인지 알지 못한다. 그러나 만일 그 진술이 참이라고 한다면 우리는 그 진술을 동물학의 법칙이라 부를 것이다. 동물학자들은 “까마귀는 검다”라든지 “문어는 여덟 개의 다리를 가지고 있다”와 같은 “사실들”에 대해서 아무렇게나 얘기할지 모르지

만, 우리의 엄밀한 용어로는 이러한 종류의 진술들은 “법칙들”이라 불릴 것이다.

나중에 우리는 두 종류의 법칙, 즉 경험적 법칙과 이론적 법칙을 구분하게 될 것이다. 내가 앞에서 언급한 간단한 종류의 법칙들은 가끔 “경험적 일반화” 내지는 “경험적 법칙들”이라고 불린다. 경험적 법칙들은 철심 조각이 자성을 띤다든지 색이 검은 것과 같이 우리가 직접 관찰할 수 있는 속성들에 대하여 이야기하는 것이기 때문에 간단하다. 예를 들어 열팽창 법칙은 열을 가했을 때 팽창하는 물체들을 여러 번 직접 관찰한 데서 일반화된 것이다. 이와는 대조적으로 소립자나 전자기장과 같은 관찰할 수 없는 이론적 개념들은 이론적 법칙들에 의해서 다루어져야 한다. 우리는 나중에 이에 대해서 자세하게 다룰 것이다. 내가 여기서 미리 그것을 언급하는 이유는, 그렇지 않을 경우에 내가 제시한 예들이 아마도 여러분이 이전에 이론 물리학에서 배운 법칙들을 망라하지 못한다고 생각할지도 모르기 때문이다.

요약하자면 과학은 개별적인 사실들을 직접 관찰함으로써 시작된다. 개별적인 사실들 이외에 관찰할 수 있는 것은 아무 것도 없다. 확실히 말하건대 규칙은 직접적으로 관찰되는 것이 아니다. 규칙을 발견하게 되는 것은 많은 관찰들을 서로 비교함으로써만 가능하다. 이러한 규칙들이 진술들로 표현될 때 “법칙”이라 부른다.

그러한 법칙들은 무슨 소용이 있는가? 법칙들은 과학과 우리의 일상 생활에서 어떤 일들을 하는가? 여기에 대해서는 두 가지 대답이 가능하다. 즉 법칙들은 이미 알려진 사실들을 설명해 주고, 아직 알려지지 않은 사실들을 예측하게 해준다. 우선 과학의 법칙들이 어떻게 설명을 가능하게 해주는지 알아보자. 설명을 하기 위해서는 반드시 최소한 하나 이상의 법칙을 언급해야 한다. (단순한 경우들이라면 하나의 법칙만 있어도 되지만 복잡한 경우에는 여러 개의 법칙들이 필요하다.) 이 점은 매우 강조되어야 하는데, 그 이유는 철학자들은 흔히 자연과 역사 내지는 인간의 삶에 있어서 특정한 사실들을 몇 가지 다른 방식으로 설명할 수 있다고 주장하기 때문이다. 그들은 설명되어야 할 사건을 좌우하는 힘(作因)들을 몇 가지 유형으로 구체화함으로서 그 일을 해낸다.

물론 이것은 일상 생활에서 친숙한 설명 형태이기도 하다. 철수가

“내 시계가 어떻게 되었지? 내가 방에서 나가기 전에 탁자 위에 시계를 두었는데, 없잖아!”라고 묻는다. 이에 대해 영희는 “돌쇠가 방에 들어와서 그걸 가지고 나가는 걸 내가 봤어!”라고 대답한다. 이것은 시계가 없어진 것에 대한 영희의 설명이다. 아마도 그것은 충분한 설명이 되지 못한다고 생각할 수도 있다. 왜 돌쇠가 시계를 가져갔지? 돌쇠는 그것을 훔치려고 그랬을까, 아니면 단지 빌려간 것일까? 아마 돌쇠는 그 시계를 자기 것으로 착각해서 가져갔을 수도 있다. “시계가 어떻게 되었지?”라는 물음에 “돌쇠가 가져갔다”는 사실에 대한 진술로 대답하였다. 그리고 “왜 돌쇠가 시계를 가져갔지?”라는 물음에 돌쇠가 잠시 그것을 빌려갔더라는 또 다른 사실로 대답하였다. 따라서 거기서는 전혀 법칙들이 필요한 것 같지 않다. 우리는 하나의 사실에 대한 설명을 요구했는데, 두번째 사실을 받아들이게 되었다. 그리고 우리가 두번째 사실에 대한 설명을 요구하면, 세번째 사실을 받아들이게 된다. 설명을 더 요구하면 할수록 더 많은 다른 사실들이 생겨나게 된다. 그렇다면 왜 한 가지 사실을 적절하게 설명하기 위해서는 법칙을 언급하지 않을 수 없는가?

그에 대한 대답은, 사실을 가지고 설명하는 것은 모양만 바꿨을 뿐 실제로는 법칙을 가지고 설명하고 있다는 것이다. 우리가 좀더 자세히 살펴본다면 사실에 의한 설명은 어떤 법칙들을 암암리에 전제하고 있는 불완전하면서 동시에 많은 것이 생략된 진술들이라는 것을 알게 된다. 그러나 우리가 전제하고 있는 그러한 법칙들은 너무나 친숙해서 굳이 말로 표현할 필요가 없는 것이다. 시계의 예에서, “돌쇠가 그걸 가져갔다”는 첫번째 대답은 누군가가 탁자 위에서 시계를 가져가기만 하면 언제나 그 시계는 탁자 위에서 없어지게 된다는 보편적 법칙을 전제하지 않는다면 만족스런 설명이 되지 못할 것이다. 두번째 대답인 “돌쇠가 그걸 빌려갔다”라는 것도 만일 누군가가 다른 곳에서 사용하기 위하여 시계를 빌린다면 그는 시계를 가져간다는 일반적인 법칙을 받아들이고 있기 때문에 설명인 것이다.

또 다른 예를 들어 보자. 엄마가 울고 있는 네 살 된 어린 경용이에게 경용아, 왜 우니 하고 묻자, 경용이는 “지용이가 내 코를 쥐어박았어!”라고 또 다른 사실을 가지고 대답한다. 어쩌서 경용이의 이러한

대답이 만족스러운 설명이 될까? 우리는 코를 쥐어박는 것이 고통의 원인이 되고, 어린애가 고통을 느끼면 울게 된다는 것을 잘 알고 있기 때문이다. 이것들은 심리학의 일반적 법칙이다. 그 심리학적 법칙은 너무나 잘 알려져 있어서, 어린 경용이조차도 그가 우는 이유를 말할 때 이미 전제하고 있는 것이다. 만일 우리가 화성(火星)에 사는 어린애를 다루고 있고 화성에 사는 사람의 심리학적 법칙에 대해서는 아는 게 거의 없다고 해보자. 그렇다면 사실에 대한 단순한 진술은 그 어린애의 행위에 대한 적절한 설명이라고 생각되지 않을 것이다. 사실들은 최소한 하나 이상의 법칙에 의하여 다른 사실들과 연결되지 않고서는 어떠한 설명도 하지 못한다. 물론 거기서 그 법칙들은 명백하게 진술되는 것일 수도 있고 암암리에 이해되는 것일 수도 있다.

연역적으로 여러 형태의 다양한 설명을 할 수 있는데, 거기에 포함된 일반적 도식을 기호로 나타내 보면 다음과 같다.

- (1)  $(x) (Px \supset Qx)$
- (2)  $Pa$
- (3)  $Qa$

첫번째 진술은 어떤 대상  $x$ 도 다 적용되는 보편적 법칙이다. 두번째 진술은 특정 대상  $a$ 는 속성  $P$ 를 가진다는 것을 나타낸다. 이 두 진술들을 모두 받아들이면 세번째 진술, 즉 대상  $a$ 는 속성  $Q$ 를 가진다는 것이 논리적으로 도출된다.

일상 생활에서와 마찬가지로 과학에서도 일반적인 법칙이 언제나 명백하게 진술되는 것은 아니다. 만일 당신이 한 과학자에게 “어째서 방금 전까지 이 실험 장치에 꼭 맞던 쇠막대가 지금은 길어져서 잘 안 맞죠?”라고 물으면, 그 과학자는 “당신이 밖에 나가 있는 동안 내가 그 막대를 가열했어요”라고 대답할 것이다. 물론 그 과학자는 당신이 열팽창 법칙을 알고 있으리라는 것을 전제로 하고 있다. 만일 당신이 열팽창 법칙을 모르고 있다면 그는 당신을 이해시키기 위하여 “물체에 열을 가하면 언제나 그 물체가 팽창하게 되죠”라고 부연 설명할 것이다. 일반적 법칙이 그의 설명의 핵심이다. 그러나 당신이 그 법칙을 알고 있

고, 그가 또한 당신이 그 법칙을 알고 있다는 사실을 안다면, 그는 굳이 그 법칙을 진술할 필요성을 못 느낄 것이다. 바로 그렇기 때문에, 특히 상식적으로 그 법칙이 당연한 것으로 받아들여지는 일상 생활에서는, 설명이 내가 앞에서 제시한 도식과는 다르게 보이는 것이다.

설명을 할 때 쓰이는 법칙이 보편적 법칙이 아니고 통계적 법칙일 경우도 때때로 있다. 그런 경우에 우리는 통계적 설명으로 만족해야 한다. 예를 들어 어떤 종류의 버섯이 있는데 그 버섯을 먹을 경우 먹은 사람들 가운데 90%가 식중독 증세를 나타낸다는 것을 우리가 알고 있다고 해보자. 만일 어떤 의사가 한 환자를 진찰했는데 그러한 식중독 증세를 나타냈고, 그 환자로부터 어제 그런 종류의 버섯을 먹었다는 얘기를 들었다면, 그 의사는 비록 그 법칙이 통계적인 것에 지나지 않지만 그것을 염두에 두고 그 증세를 설명할 것이다. 그리고 사실 그것도 하나의 설명이다.

통계적 법칙이 단지 근거가 아주 희박한 설명만을 제공한다 하더라도, 그것도 여전히 하나의 설명이다. 예를 들어 어떤 통계적 의학 법칙이 “특정한 음식물을 먹은 사람들 가운데 5%가 특정한 증세를 보인다”고 진술한다고 해보자. 만일 한 의사가 그와 같은 증세를 보인 어떤 환자에게 이 법칙을 인용하여 증세를 설명하면, 그 환자는 불만스러워 할 지도 모른다. 즉 그 환자는 “왜 하필 내가 그 5% 가운데 끼여야 하느냐?”고 묻게 된다는 것이다. 경우에 따라서 그 의사는 그 이상의 설명을 해줄 수도 있다. 즉 그는 그 환자에게 알레르기 검사를 하여 그가 그런 특별한 종류의 음식을 먹었을 때 알레르기 체질이라는 것을 알아낼 수도 있다. 그래서 그는 환자에게 “내가 미리 이걸 알았더라면 당신한테 그런 음식물은 조심하라고 경고를 했을 텐데요. 우리는 그런 알레르기 체질을 가진 사람들이 그 음식을 먹었을 때 약 97%가 당신과 같은 식중독 증세로 악화된다는 것을 알고 있죠”라고 말할 것이다. 그러한 의사의 말은 그 환자에게 이제 더 강력한 설명으로 들릴 것이다. 강력한 설명이든 약한 설명이든 이것들도 참다운 설명이다. 보편적 법칙을 알지 못할 경우 흔히 통계적 설명이 유일한 대안으로 채택된다.

앞에서 든 예에서 진술될 수 있는 최선의 방법은 통계적 법칙들이다. 왜냐하면 보편적 법칙을 진술할 만큼 의학적 지식이 충분한 것은 아니

기 때문이다. 경제학이나 다른 사회 과학 분야에서 통계적 법칙을 사용하는 이유도 우리가 충분한 지식을 갖고 있지 못하기 때문이다. 심리학의 법칙과 그것의 밀바탕을 이루는 생리학의 법칙에 대한 우리의 지식이 모자라고, 또한 그 두 법칙이 물리학적 법칙과 어떻게 연관되는지를 모르기 때문에, 우리는 사회 과학의 법칙들을 통계적 방법으로 나타낼 수밖에 없다. 그러나 양자 이론(quantum theory)에서도 우리는 통계적 법칙을 접하게 되는데, 그것은 우리의 무지에서 기인하는 것이 아니라 세계의 기본 구조를 나타내는 것이다. 하이젠베르크의 불확정성 원리는 잘 알려진 예이다. 많은 물리학자들은 물리학의 모든 법칙이 궁극적으로는 통계적인 근본 법칙에 의존한다고 본다. 만약 그렇다면 우리는 통계적 법칙에 근거한 설명에 만족해야 될 것이다.

모든 설명에 반드시 들어 있는 논리학의 기본 법칙은 어떠한가? 논리학의 기본 법칙은 과학적 설명의 기초가 되는 보편적 법칙의 역할을 하는가? 아니다. 그렇지 못하다. 그 이유는 그것들은 전혀 다른 종류의 법칙들이기 때문이다. 논리학과 순수 수학(물리 기하학과 같은 응용 수학이 아닌)의 법칙들은 보편적이긴 하지만 우리에게 세계에 관해 아무 것도 말해 주지 않는다. 그것들은 특정한 개념들 사이에 타당한 관계들을 진술할 뿐이다. 왜냐하면 세계는 그와 같은 구조를 갖고 있지 않고, 단지 그러한 개념들만이 그러한 방식으로 정의되기 때문이다.

여기서 간단한 논리 법칙의 두 가지 예를 들어 보자.

- (1) 만일  $p$  그리고  $q$ 이면,  $p$ 이다.
- (2) 만일  $p$ 이면,  $p$  또는  $q$ 이다.

이 진술들은 논쟁의 여지가 없다. 왜냐하면 그 진술들이 참이 되는 것은 그 용어들 속에 포함된 의미에서 나온 것이기 때문이다. 첫번째 법칙은 단지 “만일 우리가 진술  $p$ 와 진술  $q$ 를 참이라고 한다면, 우리는 진술  $p$ 도 참이라고 해야 한다”는 것을 진술할 뿐이다. 그 법칙은 “그리고”와 “만일 ...이면”이라는 말을 사용하는 방식에서 나온 것이다. 두번째 법칙은 “만일 우리가 진술  $p$ 를 참이라고 한다면, 우리는 진술  $p$  또는 진술  $q$  둘 중 어느 하나가 참이라고 해야 한다”라는 것을 나타낸

다. 말로 표현하면 그 법칙은 애매하다. 왜냐하면 “또는”(영어로 “or”)이라는 표현만 가지고는 포괄적 의미의 “또는”(즉 둘 중 어느 하나이거나 둘 다 동시에, either or both)과 배타적 의미의 “또는”(즉 둘 중 어느 하나만일 때는 가능하나 둘 다 동시에에는 안 된다, either but not both)을 구분할 수 없기 때문이다. 이 법칙을 엄밀히 하기 위해서 기호로 나타내 보면 다음과 같다.

$$p \supset (p \vee q)$$

여기서 “ $\vee$ ”이라는 기호는 포괄적 의미에서의 “또는”으로 이해하면 된다. 그것의 의미는 진리표를 그려 봄으로써 더 공식적으로 알 수 있다. 우리는 기호에 의하여 연결되는 두 항(term)의 진리값(참 또는 거짓)의 가능한 모든 조합을 작성해서, 어느 조합이 그 기호에 의해 허용되고 허용되지 않는지를 명시함으로써 진리표를 만들 수 있다.

진리값의 가능한 네 가지 조합은 다음과 같다.

$p$	$q$
(1) 참	참
(2) 참	거짓
(3) 거짓	참
(4) 거짓	거짓

“ $\vee$ ”이라는 기호는 “ $p \vee q$ ”는 (1), (2), (3)의 경우에 참이고, (4)의 경우에 거짓이다”라는 규정에 의해 정의된다. “ $\supset$ ”이라는 기호는 말로 표현하면 대략 “만일 ... 이면”이라고 할 수 있는데, 엄밀하게는 “(1), (3), (4)의 경우에 참이고, (2)의 경우에 거짓이다”라고 말함으로써 정의된다. 일단 우리가 논리학의 법칙에서 각 용어의 정의를 이해하게 되면, 우리는 논리학의 법칙은 세계의 본성과는 전적으로 독립해서 참이어야 한다는 것을 알 수 있다. 논리학의 법칙은 필연적인 진리(참)이고, 철학자들이 가끔 주장하듯이 가능한 모든 세계에서 진리이다.

이것은 논리학의 법칙에서만 아니라 수학의 법칙에서도 똑같이 해

당된다. 우리가 “1”, “3”, “4”, “+”, “=”의 의미를 엄밀하게 규정한다면, “ $1+3=4$ ”라는 법칙은 이러한 의미들로부터 곧바로 따라나온다. 이것은 순수 수학이라는 다소 추상적인 영역에서조차 그러하다. 예를 들어 어떤 구조가 군(group)을 정의하는 어떤 공리(axiom)를 충족시킨다면, 그 구조는 “군”이라 불린다. 3차원의 유클리드 공간은 대수학적으로 어떤 기본 조건들을 충족시키는 순서 매겨진 3개의 수가 한 조가 되는 실수들의 집합으로 정의된다. 그러나 이런 것은 모두 외부 세계의 본성과는 아무런 관계도 없다. 군론(群論)의 법칙과 유클리드의 3차원 공간에 대한 이론 기하학의 법칙이 적용되지 않는 가능 세계란 없다. 왜냐하면 이러한 법칙들은 거기에 포함된 용어들의 의미에만 의존하지 우리가 우연히 존재하게 된 현실 세계의 구조에 의존하지는 않기 때문이다.

현실 세계는 끊임없이 변화하는 세계이다. 우리 모두가 확신하고 있는 물리학의 가장 근본적인 법칙마저도 세기마다 천천히 변한다. 우리가 불변하는 물리학적 상수라고 믿는 것들도 우리가 아직 관찰하지 못한 광대한 주기적 변화에 영향을 받고 있는지도 모른다. 그러나 그러한 변화가 제아무리 엄청나더라도 논리 법칙과 산술 법칙만은 무너뜨릴 수 없다.

여기서 마침내 우리가 확실한 것을 찾아 냈다고 말한다면 매우 극적이면서 또한 위안이 되는 것처럼 들릴 것이다. 우리가 확실한 것을 찾아 낸 것은 사실이지만 우리는 또한 값비싼 대가를 치러야 한다. 그 대가란 논리학과 수학에서의 진술들은 세계에 대해서 우리에게 아무 것도 알려 주지 않는다는 것이다. 우리는 “셋에다 하나를 더하면 넷이다”라는 것을 확신한다. 그러나 이것은 어떤 가능 세계에서도 타당하기 때문에 우리가 살고 있는 세계가 어떻다는 것에 대해서는 아무 것도 말해 주지 않는다.

우리가 의미하는 “가능 세계”란 어떤 세계인가? 간단히 말하자면 모순 없이 기술될 수 있는 세계이다. 동화의 세계든 꿈의 세계든, 그것이 아무리 환상적이라 할지라도 논리적으로 모순되지 않게 기술될 수만 있다면 가능 세계에 포함된다. 예를 들어 어떤 사람이 다음과 같이 말한다고 해보자. “나는 정확하게 천 가지 사건들이 있는 세계를 생각하고

있습니다. 제일 먼저 빨간 삼각형이 나타나고, 다음엔 파란 사각형이 나타나는 세계지요. 하지만 첫번째 사건은 노랑기는 하지만 빨강지는 않아요...” 이쯤 해서 나는 그의 말을 막는다. “잠깐만요. 방금 전에 당신은 첫번째 사건은 빨강다고 했잖아요. 그런데 지금 당신은 노랑다고 말하고 있어요. 나는 당신 말이 이해가 안 돼요.” 만일 내가 그의 말을 녹음해 놓았다면 다시 녹음 테이프를 틀어 그의 말이 모순된다는 것을 깨우쳐 줄 수 있다. 만일 그가 모순되는 두 주장을 포함하는 그 세계에 대해서 기술하고 있다고 고집한다면, 나는 그가 가능 세계라 말할 수 있는 세계를 기술하고 있지 않다고 주장할 것이다.

이와는 반대로, 그가 가능 세계를 다음과 같이 기술한다고 해보자. “한 사람이 있었는데, 그 사람은 키가 점점 작아지고 있었다. 갑자기 그는 한 마리 새가 되었다. 그리고 나서 그 새는 천 마리의 새가 되었다. 그 새들은 하늘로 날아 갔고, 구름들은 무슨 일이 일어났는지에 대해서 서로 얘기했다.” 이 모든 것은 가능 세계이다. 환상적이지 않나고? 물론 환상적이다. 모순이 아니냐고? 물론 모순은 아니다. 우리는 가능 세계란 생각할 수 있는(conceivable) 세계라고 말할지도 모른다. 하지만 나는 “생각할 수 있는”이라는 용어를 피하고 싶다. 왜냐하면 그 말은 가끔 “인간에 의해 상상할 수 있는 것”이라는 다소 제한된 의미로 쓰이기 때문이다. 기술할 수는 있지만 상상할 수는 없는 많은 가능 세계들이 있다. 예를 들어 한 연속체가 있는데, 거기서 유리 좌표(有理座標, rational coordinate)에 의해 결정되는 모든 점들은 빨강고, 무리 좌표(無理座標, irrational coordinate)에 의해 결정되는 모든 점들은 파랑다고 해보자. 만일 우리가 색깔의 속성이 점에 속하는 것이라고 생각할 수 있다고 인정한다면, 그 세계는 모순되지 않은 세계이다. 그것은 보다 넓은 의미에서 생각할 수 있는 세계이다. 즉 그 세계는 모순 없이 가정할 수 있는 세계인 것이다. 그것은 심리학적 의미로는 생각할 수 없는 세계이다. 아무도 색깔이 없는 점들의 연속체는 상상조차 할 수 없다. 우리는 단지 단단하고 뻑뻑한 점들로 이뤄진 연속체의 투박한 모델만을 상상할 수 있을 뿐이다. 가능 세계란 보다 넓은 의미에서의 생각할 수 있는 세계들이다. 가능 세계는 논리적으로 모순을 범하지 않고 기술될 수 있는 세계이다.

논리학과 수학의 법칙들은 그 본성상 과학적인 설명의 토대로 사용될 수 없다. 왜냐하면 그것들은 현실 세계와 또 다른 가능 세계를 구별하는 어떤 것도 우리에게 알려주지 않기 때문이다. 하나의 사실 내지는 현실 세계에서의 어떤 구체적인 관찰을 우리에게 설명하라고 한다면, 우리는 경험적 법칙으로 설명해야 한다. 경험적 법칙은 논리학과 수학의 법칙처럼 확실성을 떠지는 않지만 우리에게 세계의 구조에 대해 무엇인가를 말해 준다.

19세기에 키르히호프(G. Kirchhoff)나 마하(E. Mach)와 같은 독일 물리학자들은 과학은 “왜?”(Why)를 묻지 말고 “어떻게?”(How)를 물어야 한다고 말했다. 즉 그들은 과학은 어떤 사건들을 좌우하는 알려지지 않은 형이상학적 힘(agent)을 찾을 게 아니라, 법칙을 가지고 그런 사건들을 기술해야 한다고 주장했던 것이다. “왜?”라는 물음을 묻지 말라는 움직임은 역사적 상황 속에서 이해되어야 한다. 그렇게 된 배경은 피히테, 셸링, 헤겔의 전통 속에서 관념론이 지배하던 당시의 독일 철학계의 분위기 때문이었다. 독일 관념론자들은 세계가 어떻게 움직이는가를 기술하는 것만으로는 만족하지 못했다. 그들은 좀더 완전히 이해할 수 있기를 원했고, 현상 뒤에 숨겨져서 과학적 방법으로는 접근할 수 없는 형이상학적인 원인들을 탐구함으로써 그것이 가능하리라고 믿고 있었다. 과학자들은 이러한 입장에 대해서 “당신네 철학자들은 ‘왜?’라는 질문을 가지고 우리 과학자들을 간섭하지 마시오. 경험적 법칙을 넘어서는 어떤 대답도 있을 수 없는 것이요”라고 주장함으로써 반박했다. 즉 과학자들은 “왜?”라는 물음은 일반적으로 형이상학적인 물음이기 때문에 거부했던 것이다.

오늘날에는 철학계의 풍토가 많이 바뀌었다. 독일에서 몇몇 극소수의 철학자들만이 아직도 관념론적 전통에 서 있고, 영국이나 미국에서는 사실 그러한 전통이 이미 사라졌다. 따라서 우리는 더 이상 왜라는 물음에 신경쓰지 않아도 된다. 우리는 이제 “왜”라고 묻지 말라”라고 말할 필요가 없어졌다. 왜냐하면 누군가가 ‘왜’라는 물음을 던질 때 우리는 그가 형이상학적인 의미에서가 아니라 과학적인 의미에서 묻고 있다는 것을 알고 있기 때문이다. 그가 우리에게 묻는 것은 그 이유를 경험적 법칙의 틀을 통해서 설명해 주기를 바라는 것이다.

나는 젊어서 비엔나 학단의 일원이었을 때, 나의 초기 저작 가운데 일부를 독일 관념론의 풍토에 대한 반박의 입장에서 썼다. 그 결과 나를 비롯한 비엔나 학단의 다른 학자들의 저작들은 방금 내가 논의한 것과 비슷한 반형이상학적인(“왜”라는 물음은 묻지 말자는) 진술들 일색이었다. 이러한 경향은 우리가 그것을 깨닫게 된 역사적 상황과 관련해서 이해되어야 한다. 오늘날 특히 미국에서는 그러한 경향은 좀처럼 찾아 볼 수 없다. 우리는 여기서 전혀 다른 성향을 지닌 상대자들을 만나게 되는데, 상대자가 어떤 성향을 띠느냐는 우리의 견해를 어떤 식으로 표현하느냐에 따라서 달라진다.

우리가 특정한 사실을 설명하는 데는 반드시 과학적 법칙을 사용해야 한다고 말할 때 우리가 의도하는 것은, 한 사실을 적절하게 설명할 수 있기 전에 형이상학적인 어떤 힘이 먼저 발견되어야 한다는 입장을 특히 배제해야 한다는 것이다. 물론 과학이 발전하기 전에는 일반적으로 어떤 설명을 할 때 그러한 형이상학적인 입장을 취했다. 한때 사람들은 우리 눈으로 직접 관찰할 수는 없지만, 비를 내리게 하고, 강을 흐르게 하며, 번개를 치게 하는 정령이나 신령(demons, spirits)이 세상에 존재한다고 생각하였다. 즉 우리가 볼 수 있는 모든 사건들에는 그 사건을 좌지우지하는 뭔가가(또는 누군가가) 있다는 것이다. 이것은 심리학적으로 이해가 간다. 만일 어떤 사람이 내가 싫어하는 어떤 짓을 내게 했다면, 나는 그에게 책임을 묻고 화를 내며 그의 등을 때릴 것이다. 만일 구름이 나에게 비를 쏟아 부었다면, 나는 구름의 등을 때릴 수는 없다. 하지만 나는 노여움을 풀 수 있는 출구를 찾거나 비를 내리게 한 구름의 배후에 있는 보이지 않는 어떤 정령을 찾으려고 할 것이다. 나는 이 정령에게 저주를 퍼붓고 나의 주먹을 휘두를 수도 있다. 그렇게 되면 나의 노여움은 풀리고, 나는 다시 편안함을 느끼게 된다. 과학이 발달하기 이전 사회의 구성원들이 자연 현상의 배후에 있다고 생각되는 힘(作因)에 대해서 어떻게 심리적인 만족을 찾을 수 있었는지를 이해하는 것은 어렵지 않다.

우리가 알기로는 사회는 신화를 버렸는데도 과학자들은 신령의 자리에 그와 별 차이 없는 어떤 힘을 대치하는 경우가 가끔 있다. 1941년에 세상을 떠난 독일의 철학자 드리쉬(H. Driesch)는 과학 철학에 관한 많

은 책을 썼다. 그는 본래 저명한 생물학자였는데, 성계의 재생(regeneration)을 포함한 유기체의 반응에 관한 연구로 유명하다. 그는 성계의 몸체의 일부를 잘라서 어떤 성장 단계에서 그리고 어떤 조건일 때 새로운 부분이 자라날 수 있는지를 관찰했다. 그의 과학적 연구는 중요하면서도 탁월한 것이었다. 그러나 드리쉬는 철학적인 문제에도 관심이 많았다. 특히 생물학의 근본을 다루는 철학적 문제에 관심이 많아서 결국 그는 철학 교수가 되었다. 철학에서도 그는 몇 가지 탁월한 연구를 했지만, 그의 철학에는 나를 비롯한 비엔나 학단에 있는 나의 친구들이 별로 탐탁치 않게 여기는 한 측면이 있었다. 그것은 재생과 번식과 같은 생물학적 과정을 설명하는 그의 방식이었다.

드리쉬는 생물학적 연구를 하면서 살아 있는 것들은 다른 곳에서는 찾아볼 수 없는 몇 가지 특성들이 있다고 생각했다. (오늘날에는 유기체의 세계와 무기물의 세계를 이어주는 연속체가 있다는 것이 좀더 분명하게 알려졌다.) 그는 유기체의 독특한 특징들을 설명하기 위해 이른바 “엔텔레키”(entelechy)라는 것을 가정하였다. 그 용어는 아리스토텔레스에 의해 처음 쓰였는데, 아리스토텔레스는 엔텔레키라는 말에 대한 그 나름의 의미를 부여하고 있었지만 여기서 그 의미에 대해서 별도로 논의할 필요는 없다.\* 드리쉬는 요컨대 다음과 같이 말하고 있다. “엔텔레키는 살아 있는 것들이 그들이 하는 방식대로 움직이게 하는 어떤 특정한 힘이다. 그러나 여러분은 그것이 중력이라든가 자기력과 같은 물리적인 힘이라고 생각해서는 안 된다. 그것은 전혀 그런 것이 아니다.”

드리쉬는 유기체들의 엔텔레키는 유기체의 진화 단계에 따라 그 종류가 다양하다고 주장한다. 발달이 덜 된 단세포 유기체에서는 엔텔레키가 단순하다. 그 진화의 정도가 식물, 하등 동물, 고등 동물, 인간으로 높아짐에 따라 엔텔레키는 점점더 복잡해진다. 어떤 현상들은 좀더 높은 차원의 생명 형태들에 더 고차적으로 통합된다는 사실은 이것을 잘 보여준다. 우리가 한 인체에 있어서 “마음”이라고 부르는 것은

\* 아리스토텔레스에게 있어서 “엔텔레키아”(Entelecheia)는 “목표에 도달하는 것” 또는 “완성태”를 의미한다—옮긴이 주.



그 사람의 엔텔레키의 일부분에 지나지 않는다. 엔텔레키는 마음보다 더 풍부한 것이고, 적어도 의식적인 마음보다는 더 풍부한 것이다. 왜냐하면 엔텔레키는 신체의 각 세포들이 하는 것을 모두 좌우하기 때문이다. 만일 내가 손가락을 베었다면, 손가락의 세포들은 새로운 조직을 형성하고, 침입하는 병균을 죽이기 위한 물질을 상처 부위로 운반한다. 이러한 사건은 마음에 의해 의식적으로 지시되는 것이 아니다. 그러한 일은 심리학의 법칙에 대해 한번도 들어보지 못한, 태어난 지 한 달밖에 안 되는 어린애의 손가락에서도 일어난다. 드리쉬는 이 모든 것들은 유기체의 엔텔레키 때문이며, 마음이라는 것도 엔텔레키의 한 모습이라고 주장한다. 그리고 드리쉬는 과학적 설명에 덧붙여서 엔텔레키 이론을 더 정교하게 다듬어, 성체의 부분들의 재생과 같이 과학적으로 설명되지 않는 현상에 대한 철학적 설명으로 삼는다.

그것도 하나의 설명이라고 할 수 있는가? 나와 나의 친구들은 이것에 관해 드리쉬와 몇 번 토론을 한 바 있다. 그 가운데 한 번은 1934년 프라하에서 열렸던 국제 철학회에서였다고 기억한다. 라이헨바흐(H. Reichenbach)와 나는 드리쉬의 이론을 비판하였고, 그와 다른 몇몇 사람들은 옹호하였다. 우리의 논문에서 이러한 비판이 많은 지면을 차지한 것은 아니었다. 왜냐하면 우리는 드리쉬가 생물학과 철학에서 이룩한 업적을 존경하기 때문이었다. 그는 대부분의 독일 철학자들과는 달리 과학적인 철학(scientific philosophy)이 발전하기를 진심으로 원했다. 하지만 그의 엔텔레키 이론에는 몇 가지가 부족한 것으로 생각된다.

그에게는 어떤 설명을 하기 위해서는 반드시 어떤 법칙이 있어야 된다는 통찰력이 부족하다는 것이다.

우리는 그에게 다음과 같이 말했다. “당신이 말하는 엔텔레키 말이오. 우리는 그게 도대체 뭘 의미하는지 모르겠습니다. 당신은 그게 물리적 힘이 아니라고 하는데, 그렇다면 그게 뭘입니까?”

(그의 말을 빌리자면) 그는 다음과 같이 대답할 것이다. “글쎄요, 당신들은 그렇게 편협된 생각을 해서는 안 됩니다. 당신들이 어떤 물리학자에게 이 못이 왜 갑자기 저 쇠막대를 향해 움직이는지를 설명해 달라고 하면, 그는 쇠막대는 자석이고 못은 자기력에 의해 자석으로 끌려간다고 말할 겁니다. 아무도 자기(磁氣)를 눈으로 본 적은 없습니다.”

우리는 “예, 맞습니다. 아무도 자기를 본 적이 없지요”라고 맞장구를 친다.

그는 계속해서 다음과 같이 말할 것이다. “당신들도 아시다시피 물리학자들은 어떤 현상을 설명하기 위해서 아무도 볼 수 없는 자기나 전기 같은 힘들을 도입합니다. 나도 마찬가지요. 물리적 힘들은 특정한 유기체적 현상들을 설명할 수가 없기 때문에, 나는 물리적 힘은 아니지만 힘과 같은 그 무엇(something that is forcelike)을 도입하는 것이요. 하지만 그것은 물리적 힘과는 다른 방식으로 작용하기 때문에 물리적 힘은 아닌 것이지요. 예를 들어 그것은 공간을 차지하지는 않습니다. 그것은 물리적 유기체에 작용하긴 하지만, 그것은 유기체 전체와 관련해서 작용하는 것이지 유기체의 부분과 관련해서 작용하는 것이 아니지요, 따라서 우리는 그것이 어디에 위치한다고 말할 수 없습니다. 아무런 위치도 차지하고 있지 않지요. 물리학자가 눈으로 볼 수 없는 자기력을 도입하는 것처럼, 나에게 있어서도 그것이 물리적 힘은 아니지만 그걸 도입하는 게 적당한 것이 됩니다.”

여기에 대한 우리의 대답은 물리학자들이 단지 “자기”라는 단어를 도입함으로써 쇠막대를 향한 못의 움직임을 설명하지는 않는다는 것이다. 물론 여러분이 물리학자에게 왜 못이 움직이느냐고 묻는다면, 그는 처음에는 자기 때문이라고 대답할 것이다. 그러나 여러분이 그에게 좀더 완전한 설명을 요구한다면, 그는 여러분에게 법칙을 제시할 것이다. 그 법칙은 자기장을 기술하는 맥스웰의 방정식처럼, 정량 용어로 표현되지 않는 것일 수도 있다. 그 법칙들은 그 속에 아무런 숫자도 없는 단순한 성질을 나타내는 법칙일 수도 있다. 그 물리학자는 다음과 같이 말할 수도 있다. “철을 포함하고 있는 모든 못들은 자성을 띤 쇠막대의 끝으로 끌려 갑니다.” 그는 계속해서 비량적인(nonquantitative) 다른 법칙으로 자성을 띠게 되는 상황을 설명할지도 모른다. 그는 마그네시아 지방의 철광석은 자성을 띠고 있습니다(사실 “자석” magnetic이라는 말은 자성을 띤 철광석이 최초로 발견된 그리스의 마그네시아라는 지방의 이름에서 따온 것임을 알 수 있다)라고 말할 수도 있다. 또한 쇠막대들은 천연적으로 자성을 띤 광석에 특정한 방식으로 부딪치면 자성을 띠게 된다고 설명할 수도 있다. 아울러 그는 특정한 물체들이 자성을 띠

게 되는 조건과 자기와 관련된 현상에 대한 다른 법칙을 제시할 수도 있다. 그는 바늘을 자성을 띠게 하여 중간에 매달아 놓으면 자유롭게 움직이다가 한쪽 끝이 북쪽을 가리키게 됩니다. 만일 여러분이 또 다른 자석 바늘을 갖고 있어서, 북쪽을 가리키는 두 끝을 가까이 하면, 여러분은 그것들이 서로 끌어 당기지 않고 밀치는 것을 관찰하게 될 것입니다. 그리고 만일 여러분이 자성을 띠게 된 쇠막대에 열을 가하거나 망치로 치게 되면, 그것은 자력을 잃게 됩니다라고 말해 줄 수도 있다. 이 모든 것들은 “만일 … 이면, …”라는 논리적 형식으로 나타낼 수 있는 성질을 나타내는 법칙들이다. 내가 여기서 강조하고자 하는 것은 바로 이것이다. 설명을 하기 위해서 새로운 이름을 부여함으로써 새로운 힘을 도입하는 것만으로는 불충분하다. 우리는 또한 법칙을 제시해야 하는 것이다.

드리쉬는 법칙을 제시하지 않았다. 그는 도토리 나무의 엔텔레키가 소나 말의 엔텔레키와 어떻게 다른지를 명시하지 않았다. 그는 그의 엔텔레키들을 분류하지 않았다. 그는 단지 유기체들을 분류해서 각각의 유기체들은 그들 나름의 엔텔레키를 갖는다고만 말했다. 그는 엔텔레키가 어떤 조건에서 더 강하게 되고 어떤 조건에서 더 약하게 되는지를 진술하는 법칙들을 공식화하지 않았다. 물론 그도 모든 종류의 유기체적 현상을 기술했고 그런 현상에 대한 일반적 규칙을 제시하였다. 그는 만일 성계의 수족을 어떤 특정한 방식으로 자르면, 그 유기체는 살아 남지 못하고, 다른 방식으로 자르면 그 유기체는 살게 되지만 그 절단된 수족만은 거꾸로 자라게 될 것이라고 말했다. 특정한 성장 단계에 있는 성계를 또 다른 방식으로 잘라 보라. 그러면 성계는 완전한 새 수족을 재생해 낼 것이다. 이들 진술은 전적으로 존중할 만한 동물학의 법칙들이다.

우리는 드리쉬에게 다음과 같이 물었다. “당신은 성계의 엔텔레키에 기인하는 이러한 경험적 법칙들로 모든 현상을 다 망라할 수 있다고 계속 말하는데, 그렇다면 당신은 경험적 법칙들에다가 무엇을 더 추가하고 있습니까?”

우리는 아무 것도 없다고 생각한다. 왜냐하면 엔텔레키라는 개념은 우리에게 새로운 법칙을 제시해 주지 않고, 그것은 또한 이미 우리가 통

용하고 있는 일반적 법칙이 설명해 주는 것 이상의 것을 설명하지 못하기 때문이다. 그것은 새로운 예측을 하는 데 전혀 도움이 되지 않는다. 이런 이유 때문에 우리는 우리의 과학적 지식이 더 증가했다고 말할 수 없다. 엔텔레키라는 개념은 얼핏 보면 우리들의 설명에 뭔가 보태 주는 것 같지만, 좀더 파고 들어가 보면 우리는 그것이 공허하다는 것을 알게 된다. 그것은 사이비 설명(pseudoexplanation)인 것이다.

만일 엔텔레키라는 개념이 생물학자에게 새로운 방향을 제시해 주고 생물학의 법칙을 세우는 데 새로운 방법론을 제공해 준다면, 그것은 쓸모 없는 게 아니라고 주장할 수 있을 것이다. 거기에 대한 우리의 답변은 만일 엔텔레키라는 개념에 의하여 우리가 이전에 세울 수 있었던 법칙보다 더 일반적인 법칙을 세울 수 있다면, 그것은 정말 쓸모 있는 것이라고 할 수 있다. 예를 들어 물리학에서 에너지라는 개념이 그러한 역할을 했다. 19세기 물리학자들은 역학에서의 운동 에너지와 위치 에너지, 열(이때는 열이란 분자들의 운동 에너지라는 것이 발견되기 전이었다), 자기장의 에너지 등과 같은 현상이 아마도 어떤 기본적인 에너지의 모습이라고 이론화하였다. 이 때문에 역학적 에너지는 열로 그리고 열은 다시 역학적 에너지로 전환되지만, 에너지의 총량은 일정하다는 것을 보여주는 실험을 하게 되었다. 즉 에너지라는 개념은 에너지 보존의 법칙과 같은 좀더 일반적인 법칙으로 나아갈 수 있게 하기 때문에 쓸모 있는 개념이었던 것이다. 그러나 드리쉬의 엔텔레키는 이런 의미에서 쓸모 있는 개념은 아니었다. 즉 그것은 좀더 일반적인 생물학의 법칙을 이끌어 내지 못했던 것이다.

법칙은 우리가 관찰한 사실을 설명해 줄 뿐만 아니라 아직 관찰하지 못한 새로운 사실을 예측하는 수단이 된다. 여기서 다룰 논리적 도식은 바로 설명의 바탕을 이루는 도식과 정확하게 똑같다. 그러면 이것을 다시 회상하면서 기호로 나타내 보자.

$$(1) (x) (Px \supset Qx)$$

$$(2) Pa$$

$$(3) Qa$$

첫번째 것은 하나의 보편적 법칙으로 모든 대상  $x$ 에 대해서, 만일 그 대상이 속성  $P$ 를 갖는다면, 그것은 또한 속성  $Q$ 도 갖는다는 것이다. 두번째 것은 우리가 어떤 대상  $a$ 가 속성  $P$ 를 갖는다는 것을 알고 있다는 것이다. 세번째 것은 우리는 기본 논리에 의하여 어떤 대상  $a$ 는 속성  $Q$ 를 갖는다는 것을 연역한다는 것이다. 이 도식은 설명과 예측의 밀바탕이 되는 것이다. 단지 알고 있는 상황만이 다를 뿐이다. 설명의 경우에는  $Qa$ 라는 사실이 이미 알려져 있다. 우리는 (1)과 (2)의 진술로부터 어떻게  $Qa$ 가 연역될 수 있는지를 보여줌으로써  $Qa$ 를 설명한다. 그러나 예측의 경우에는  $Qa$ 는 아직 알려지지 않은 사실이다. 우리가 하나의 법칙을 알고 있고,  $Pa$ 라는 사실을 알고 있다면, 아직  $Qa$ 라는 것이 알려지지 않았지만  $Qa$  역시 하나의 사실임에 틀림이 없을 것이다. 예를 들어 우리가 열팽창 법칙을 알고 있다고 해보자. 또한 우리는 우리가 어떤 막대를 가열했다는 것을 안다고 해보자. 도식에서 보여준 방식으로 논리를 적용함으로써, 우리는 만일 우리가 지금 그 막대를 측정한다면 그것이 이전보다 더 길어졌다는 것을 우리가 알게 된다는 것을 추론하게 된다.

대부분의 경우에 알려지지 않은 사실은 실제로는 미래의 사건이다. (예를 들어 천문학자는 다음 일식이 언제인지를 예측한다.) 내가 여기서 “예측”이라는 용어를 사용하는 것은 바로 그러한 이유에서이다. 많은 경우에 알려지지 않은 사실은 가열된 막대의 예에서처럼 어떤 사실과 동시에 일어나는 것이다. 막대가 팽창하는 것과 막대를 가열하는 것은 동시에 일어난다. 우리는 단지 가열하는 것을 관찰한 후에 일어나는 팽창을 관찰하고 있을 뿐이다.

어떤 경우에는 알려지지 않은 사실이 과거에 속한 것일 수도 있다. 어떤 역사가는 심리학적 법칙과 역사적 기록들로부터 이끌어 낸 어떤 사실들을 가지고 아직 알려지지 않은 역사적 사실을 추론해 낸다. 어떤 천문학자는 과거의 어느 특정한 날짜에 월식이 일어난 게 틀림없다고 추론할 수도 있다. 그리고 어떤 지질학자는 빙하로 부서진 돌의 지층을 관찰함으로써 과거의 어느 특정한 시기에 그 지역이 빙하로 뒤덮였던 게 틀림없다고 추론할 수도 있다. 내가 이들 예에서 모두 “예측”이라는 용어를 사용하는 것은 어느 경우에나 다 “이미 알려진 사실과 알

려진 법칙으로부터 아직 알려지지 않은 사실을 유도해 낸다”는 똑같은 논리적 도식과 똑같은 지식의 상황을 적용하고 있다는 것이다.

많은 경우에 우리가 알고 있는 법칙은 보편적이기보다는 통계적이다. 그럴 경우에 예측은 개연적일 수밖에 없다. 예를 들어 기상학자들은 정확한 물리학의 법칙과 다양한 통계적 법칙을 뒤섞어서 다룬다. 따라서 기상학자는 내일은 비가 온다고 말할 수는 없고, 비가 올 가능성이 매우 높다고 말할 수 있을 뿐이다.

또한 이렇게 불확실하게 예측할 수밖에 없다는 것은 인간의 행동과 관련된 예측의 경우에도 마찬가지이다. 우리는 통계적인 어떤 심리학의 법칙과 한 인간에 관한 사실들을 얹어서 그가 어떻게 행동하리라는 것을 다양한 정도의 확률을 가지고 예측할 수 있다. 우리는 한 심리학자에게 어떤 특정한 사건이 우리 아이한테 어떤 영향을 미치게 될지를 말해 달라고 물을 수 있다. 그는 다음과 같이 대답한다. “제가 보기엔, 그 아이는 아마도 이렇게 반응할 것입니다. 물론 심리학의 법칙들이 아주 정확한 것은 못 됩니다. 심리학은 아직 역사가 얼마 안 된 학문이라서 우리는 심리학의 법칙들에 대해서 거의 아는 게 없어요. 하지만 우리가 아는 범위 내에서 말하자면, 당신은 ... 했으면 좋겠다는 생각이 드는군요.” 그리고 그는 개연적인 법칙을 가지고 그가 할 수 있는 최선의 예측을 바탕으로 해서 우리 아이가 앞으로 하게 될지도 모르는 행동에 대해서 우리에게 조언을 해준다.

만일 우리가 알고 있는 법칙이 보편적인 것이라면, 모르는 사실을 추론하는 데 기본적인 연역 논리가 적용될 것이다. 그러나 만일 그 법칙이 통계적인 것이라면, 그와는 다른 논리인 확률의 논리를 적용해야 한다. 간단한 예를 들어 어떤 지역 사람들의 90%가 검은 머리털을 갖고 있다고 해보자. 나는 어떤 사람이 그 지역 출신이라는 걸 안다 하더라도 그의 머리털이 정확하게 무슨 색인지는 알 수 없다. 하지만 나는 통계적 법칙에 근거하여 그의 머리털이 검은 확률은 9/10라고 추론할 수 있다.

예측은 과학에서뿐만 아니라 일상 생활에서도 필수적이다. 우리가 하루 동안에 하게 되는 아무리 사소한 행동들도 예측에 바탕을 두고 있다. 우리는 문의 손잡이를 돌린다. 우리가 그렇게 하는 것은, 보편적

법칙들과 더불어 과거에 많은 사실들에 대한 관찰을 통해서 손잡이를 돌리면 문이 열리리라는 것을 믿기 때문이다. 우리는 너무나 당연한 것이어서 거기에 포함된 논리적 도식을 의식하지 않을 수도 있다. 하지만 그와 같은 숙고된 모든 행동은 그 도식을 전제로 하고 있다. 만일 우리가 구체적인 하나의 사실을 알고 있고 또한 보편적 법칙이나 통계적 법칙으로 나타낼 수 있는 어떤 규칙을 알고 있다고 한다면 아직 알려지지 않은 사실들을 예측할 수 있다. 예측은 숙고된 선택에 의한 인간의 어떤 행위 속에도 다 들어 있다. 만일 예측이 없다고 한다면, 과학도 일상 생활도 불가능하게 될 것이다.

## 제 2장

## 귀납과 통계적 확률

우리는 1장에서 과학의 법칙이 유용하다는 것을 알게 되었다. 즉 우리는 과학과 일상 생활에서 법칙은 이미 알려진 사실을 설명하고 아직 알려지지 않은 사실을 예측하는 데 사용된다는 것을 살펴보았다. 여기서 우리는 어떻게 그러한 법칙에 도달하는지를 생각해 보자. 어떤 근거에서 법칙은 정당화될 수 있는가? 물론 우리는 모든 법칙은 어떤 규칙에 대한 관찰에 근거를 두고 있다는 것을 알고 있다. 모든 법칙은 사실에 대한 직접적인 지식과는 대조적으로 간접적인 지식을 구성한다. 우리가 사실에 대한 직접적인 관찰로부터 자연의 어떤 규칙을 나타내 주는 법칙으로 나아가는 것을 정당화시켜 주는 그 근거는 무엇인가? 이것이 우리가 전통적으로 “귀납의 문제”라고 일컫는 문제이다.

귀납을 흔히 연역과 대조시킨다. 즉 연역은 일반적인 것으로부터 구체적인 특수한 것으로 나아가고, 반면에 귀납은 특수한 것으로부터 일반적인 것으로 나아간다고 말한다. 그러나 이것은 자칫 오해를 불러일으키는 지나친 단순화이다. 연역에는 일반적인 것으로부터 특수한 것으로 나아가는 것 말고도 다른 종류의 추리들이 있다. 그리고 귀납에도 여러 종류의 추리가 있는 것이다. 또한 귀납과 연역에 대한 전통적인